

МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОРЛОВСКИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

ОГНЕВАЯ ПОДГОТОВКА

Прицельные приспособления

Учебно-методическое пособие

Составитель: М.И. Тихонович, Н.А. Савчук



**Орёл
ОрЮИ МВД России
2009**

УДК 355.721
ББК 68.512
О-38

О-38 Огневая подготовка: Прицельные приспособления: Учебно-методическое пособие /сост. М.И. Тихонович, Н.А. Савчук. – Орел: ОрЮИ МВД России, 2009. – 29с.

Учебно-методическое пособие содержит назначение, устройство и технические характеристики прицельных приспособлений. В нем подробно изложена материальная часть прицельных приспособлений и их составных частей. Учебно-методическое пособие содержит достаточное количество схем, рисунков, фотографий, что в значительной мере облегчает усвоение этого материала. Пособие предназначено для курсантов и слушателей ОрЮИ МВД России.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено на заседании кафедры ТСиОП «25» марта 2009 г. Протокол № 6

УДК 355.721
ББК 68.512

© Ор ЮИ МВД России, 2009 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Огневая подготовка представлена в Орловском юридическом институте МВД России как самостоятельная учебная дисциплина и важнейший компонент профессионального мастерства сотрудника органов внутренних дел. Являясь составной частью профессиональной подготовки курсантов (слушателей), она призвана содействовать подготовке квалифицированных специалистов для органов внутренних дел в части обеспечения готовности к вооруженной защите закона. Свои образовательные, воспитательные и развивающие функции огневая подготовка наиболее полно осуществляет в рамках специализированной системы обучения, предусматривающей профилирование занятий применительно к оперативно-служебной деятельности сотрудников органов внутренних дел. Такое профилирование предусматривает не только обучение меткому выстрелу, но и обучение эффективному решению задач правоохранительной деятельности с помощью табельного оружия.

Целью данной учебной дисциплины является формирование готовности выпускника образовательного учреждения МВД России к пресечению правонарушений и обеспечению правопорядка с помощью боевого ручного стрелкового оружия.

Данное учебно-методическое пособие предназначено для курсантов ОрЮИ МВД России и необходимо для получения знаний о прицельных приспособлениях.

Учебно-методическое пособие включает в себя назначение, свойства, технические характеристики и устройство прицельных приспособлений. Устройство прицельных приспособлений представлено в виде схем, рисунков, фотографий, что в значительной мере облегчает усвоение этого материала.

ГЛАВА 1. История прицелов.

Первым типом прицелов, которые стали использоваться человеком, был кольцевой прицел, представляющим собой кольцо, закрепленное на ложе стрелкового оружия и мушки, укрепленной около места вылета снаряда. Подобными изобретениями в средние века снабжались самострелы и арбалеты. Кольцевые прицелы особенно хороши для установки их на гладкоствольное оружие. Их устанавливали на шейке ложа, относительно на небольшом расстоянии от глаза охотника, т.е. прицельная линия удлинялась почти в два раза. Чем ближе к глазу поставлен прицел, тем лучше, т.к. глаз не должен рассматривать отверстие кольца, и к глазу не должны попадать посторонние световые лучи. Минимальным расстоянием, на какое может быть установлен прицел, является то расстояние, при котором кольцо может ударить глаз при отдаче во время выстрела. Для исключения травмы, можно было надеть на прицел резиновую трубку-наглазник, которая не давала вплотную приближать глаз к кольцу прицела.

В открытых прицелах глаз проверяет одновременно несколько пунктов: цель, мушку и верхние края прорези, а в кольцевом прицеле: мушку и цель.

Наиболее известны с 1870-х годов американские прицелы системы Вильяма Лаймана, которые имели возможность установки на все виды охотничьих ружей, винтовок и штуцеров. Эти прицелы имеют диски с возможностью регулировки, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости.

Также хорошо известны такие прицелы как прицел Джона Ригби, прицел Мак-Куббина и прицел оружейной фирмы «Джеффри».

В настоящее время кольцевые прицелы практически не используются. Кольцевой прицел менее стоек к загрязнениям и его наличие может усложнить установку оптики на ружье. Кольцевой прицел имеет похожий принцип действия с коллиматорным прицелом.

Коллиматорный прицел - один из самых скоростных прицелов, уступающий, пожалуй, только лазерному прицелу. Впервые коллиматорные прицелы стали применять для охоты в 60-х гг. XX в. Коллиматорные прицелы могут иметь самые разные устройства и схемы построения. Коллиматорный прицел позволяет прицеливаться практически с точностью оптического прицела, только гораздо быстрее и в худших условиях освещения. В основе действия коллиматорного прицела лежит принцип коллимации – т.е. получения параллельного пучка лучей, соответствующих удаленным объектам прицеливания. Коллиматор представлен в виде длиннофокусного объектива, с установленной, и подсвечиваемой специальным устройством, диафрагмой, образующую прицельную светящуюся точку.

Коллиматорные прицелы бывают как открытые, так и закрытые.

В закрытых коллиматорных прицелах все элементы расположены вдоль оптической оси визирования, и при формировании прицельной точки в пространстве, незначительно ограничивают область наблюдения.

В открытых коллиматорных прицелах коллиматор выведен из поля зрения стрелка, и сформированная прицельная марка проецируется на наблюдае-

мое пространство. Размер светящейся прицельной точки составляет от 1 до 15 угловых минут. Также, различные модели коллиматорных прицелов могут давать разные цвета прицельной точки, как красный, так и зеленый, есть даже прицелы, в которых можно менять цвет точки, в зависимости от цвета фона, тем самым, выбирая наиболее оптимальный для данных условий цвет. Немаловажен такой аспект, как светящейся точки. В яркий солнечный день она должна быть максимально яркая, когда как в сумерки, яркость должна быть приглушена. В некоторых коллиматорных прицелах применяются системы, позволяющие охотнику самому уменьшать яркость прицельной точки.

Голографический прицел - по своей конструкции он подобен открытому коллиматорному прицелу. Прицельное поле у такого прицела состоит из прозрачной голограммы, которая подсвечивается лучом лазера для создания изображения. Как правило, голографические прицелы существенно дороже коллиматорных аналогов ввиду того, что голограмма может быть получена только в результате сложного технологического процесса.

Удобством в использовании голографических прицелов является то, что его можно располагать на произвольном расстоянии от глаза, устанавливая на любые типы оружия. Поле зрения всегда полностью открыто: рамка голографического экрана практически незаметна, что дает стрелку возможность смотреть обоими глазами и оптимально контролировать ситуацию во время выстрела. Прицельный знак, окружающая местность и цель всегда находятся в поле зрения, обеспечивая непрерывность наблюдения при поиске и обнаружении цели, а также между выстрелами.

Голографический прицел можно также использовать как целеуказатель, ввиду того, что изображение прицельного знака и цели находятся в одной плоскости.

Яркость изображения прицельной марки можно регулировать изменением мощности лазера подсветки - вручную, либо автоматически. Также в состав прицела, как правило, входит система индикации состояния источника питания.

Открытый постоянный прицел – самый простейший прицел, состоящий из щитка, с прорезью посередине, укрепленного на казенной части ствола. Через эту прорезь смотрят на мушку, наводя ее на нужную цель. Прорези делаются разной формы - треугольная, полукруглая, четырехугольная- каждый вид прорезей имеет свои функции. Также и мушки могут иметь разнообразные формы – треугольной, трапециевидной, прямоугольной, ступенчатой и рельсового сечения. Мушка должна иметь белую или латунную точку для удобства стрельбы.

В настоящее время этот вид прицелов используется только на дистанциях пистолетной стрельбы.

Диоптрические прицелы – начались использоваться еще на средневековых арбалетах.

Они отличаются от обычных кольцевых прицелов тем, что у них отверстие в диске большего размера и больше диаметр самого диска. Диск у диоптрических прицелов имеет диаметр от 10 мм до 50 мм, а диаметр отверстия в нем от 0.5 до 1 мм и более.

На диски диоптрического прицела также устанавливают резиновый наглазник, который предохраняет от травм.

Оптические (телескопические прицелы)

Первое применение телескопа на огнестрельном оружии осуществили американцы еще в начале 19-го века. В последующие годы идея применения телескопа к оружию дорабатывалась в различных странах. И, уже спустя 60 лет, винтовки с оптическим прицелом достаточно широко использовались во время Гражданской Войны в США.

Командиром отряда первых снайперов во время той войны был полковник Бердан (будущий изобретатель известной русской винтовки). Так же не последнюю роль применение оптических прицелов сыграло во время англо-бурской войны 1898-1901 гг.

В России же долгие годы даже не было такого понятия как телескопические прицелы. В последующие годы оптические прицелы все более и более совершенствовались, пока не достигли современного уровня. В настоящее время существует множество оптических прицелов с переменным увеличением и изменением светосилы. В них можно увеличивать светосилу путем уменьшения кратности.

Глазное расстояние при установке оптического прицела составляет от 8 см – в оружии с большой отдачей, и на малых калибрах может составлять 2-3 см.

Оптические прицелы позволяют, видеть увеличенное изображение цели, и дает возможность точного наведения, если она удаленна или малоразмерна. Считается, что оптические прицелы повышают точность прицеливания в 9-12 раз по сравнению с простыми прицелами.

С помощью оптического прицела, в частности прицельной сетки в нем, можно определить угловые размеры цели и рассчитать расстояние до нее.

Оптический прицел позволяет настроить его под стрелка с близорукостью или дальнозоркостью.

Минусы прицела.

Как правило, при стрельбе с использованием оптического прицела стрелок закрывает один глаз и может не увидеть противника, если он подкрадется сбоку. На небольших расстояниях (20-30 метров) прицел создает размытое изображение, но некоторые прицелы имеют возможность корректировки для стрельбы на малых расстояниях.

Тепловизионный прицел.

Принцип работы такого прицела состоит в том, что он видит электромагнитное излучение тел, в процессе сканирования местности. Это позволяет вычленить искомый объект, когда другие прицелы бессильны.

ГЛАВА 2. Механические прицелы.

2.1. Открытые прицелы.

Постоянный прицел пистолета Макарова (рис.1) представляет собой целик и неподвижную мушку. Целики имеют нумерацию с 1 по 8 в зависимости от высоты. Регулировка прицела при приведении пистолета к нормальному бою осуществляется путем замены целика оружейным техником.

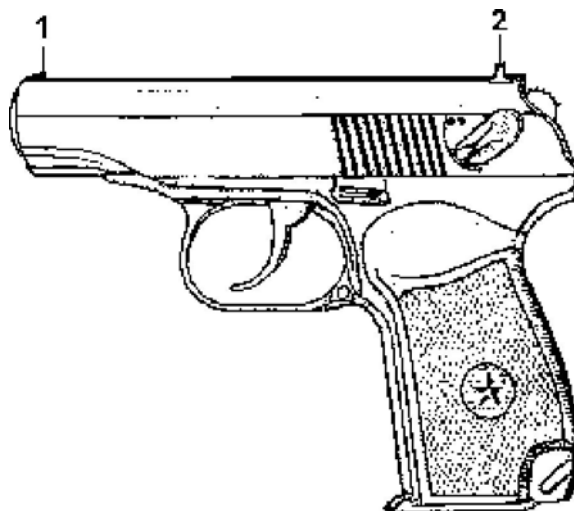


Рис.1. Прицельные приспособления пистолета Макарова: 1 - мушка; 2 – целик.

При этом нужно иметь в виде, что увеличение (уменьшение) высоты целика или перемещение его вправо (влево) на 1 мм изменяет положение средней точки попадания в соответствующую сторону на 19 см (дистанция - 25 м).

Открытый механический прицел автомата Калашникова (секторный прицел) состоит из прицела и мушки.

Прицел состоит из колодки прицела, пластинчатой пружины, прицельной планки и хомутика. Колодка прицела имеет два сектора для придания прицельной планке определенной высоты. Пластинчатая пружина помещается в гнезде колодки прицела и удерживает прицельную планку в приданом положении. Прицельная планка имеет гривку с прорезью для прицеливания и вырезы для удержания хомутика в установленном положении. На прицельной планке нанесена шкала с делениями от 1 до 10 и буквой «П». Цифры шкалы обозначают дальности стрельбы в сотнях метров «П» - постоянная установка прицела, соответствующая прицелу 3 (АКМ), 4 (АК - 74). Хомутик надет на прицельную планку и удерживается в приданом положении защелкой. Защелка имеет зуб, которым под действием пружины за-скакивает в вырез прицельной планки. Мушка ввинчена в полозок, который закреплен в основании мушки. На полозке и основании мушки нанесены риски, определяющие положение мушки.

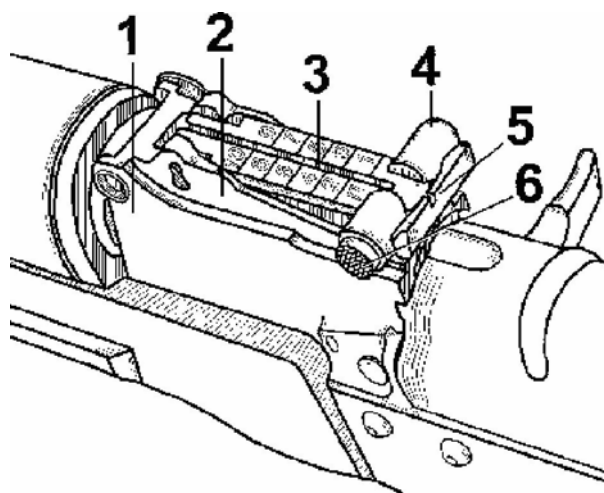


Рис. 2. Прицел автомата Калашникова:

**1 - колодка прицела; 2 - сектор; 3 - прицельная планка; 4 хомутик;
5 – гривка прицельной планки; 6 - защелка хомутика**

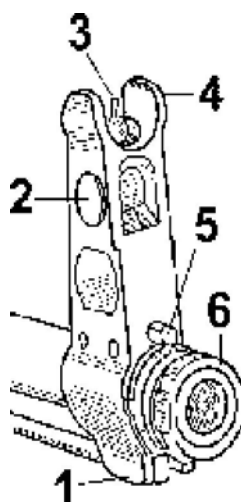


Рис.3. Основание мушки автомата Калашникова:

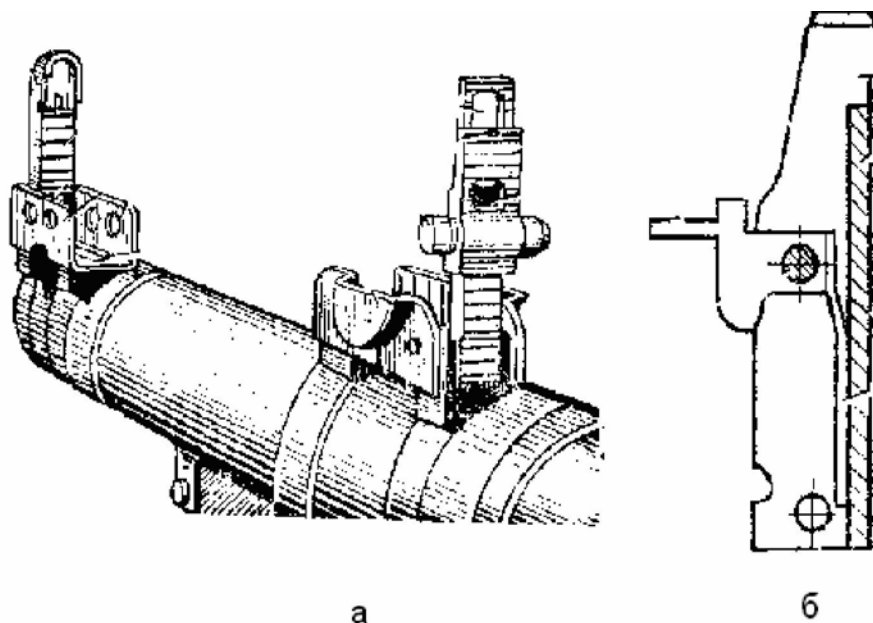
**1 - упор дна шомпола и штык-ножа; 2 - ползок с мушкой;
3 – мушка; 4 –предохранитель мушки; 5 – фиксатор; 6 – муфта ствола.**

При перемещении мушки в сторону на 1 мм средняя точка попадания при стрельбе на 100 м смещается на 26 см. Один полный оборот мушки перемещает среднюю точку попадания по высоте при стрельбе на 100 м на 20 см.

Механический (открытый) прицел гранатомета РПГ-7 (перекидной прицел) состоит из прицельной планки с хомутиком, основной и дополнительной мушек, помещаемых в кожухах. Прицельная планка осью соединена с кожухом и удерживается пружиной в двух положениях: вертикальном и горизонтальном. Прицельная планка имеет окно и шкалу с делениями, обозначен-

ными цифрами 2, 3, 4, 5. Цифры шкалы обозначают дальности стрельбы в сотнях метров (200,300,400, 500 м).

Хомутик надет на прицельную планку и удерживается в приданном положении защелкой. Хомутик имеет прорезь для прицеливания и окно, нижний срез которого служит указателем установки прицела.



**Рис. 4. Механический (открытый) прицел гранатомета РПГ-7:
а - общий вид; б - в разрезе;**

Основная мушка применяется для стрельбы при минусовой температуре воздуха. Вершина мушки защищена предохранителем.

Дополнительная мушка применяется (устанавливается в вертикальное положение) для стрельбы при плюсовой температуре воздуха. Она вращается на оси и фиксируется пружиной в горизонтальном и вертикальном положениях. В вертикальном положении дополнительная мушка должна быть выше основной мушки.

Перекидной прицел имеет также пистолет-пулемет ПП-90.

Использование постоянного прицела требует интенсивной стрелковой подготовки, но даже, несмотря на регулярные тренировки в тире и на стрельбище пользоваться мушкой и целиком очень трудно (а подчас и вообще невозможно) в сумерках и ночью, при стрельбе из автоматического оружия очередями, ведя огонь по малоконтрастным целям.

2.2 Закрытые прицелы.

Диоптрический прицел - усовершенствованный механический прицел, действие которого основано на принципе диоптра¹ (диоптрического отверстия).

Диоптр представляет собой 2 металлические пластинки (глазной и предметный диоптр), укрепленные на концах алидады (рис.5). Глазной диоптр име-

¹ Диоптр (греч. dioptra, от dia - через, сквозь и ортеюо - вижу, обозреваю), простейшее устройство для фиксации направления на предмет, т. е. визирования.

ет отверстие малого диаметра или узкую щель, предметный диоптр - мушку или тонкий волосок, натянутый на некотором удалении от глазного диоптра.



Рис. 5. Алидада с глазным (а) и предметным (б) диоптрами.

Диоптрическое отверстие диаметром от 1 до 2 мм, находящееся на небольшом (5-3 см) расстоянии от глаза, заменяет целик. Мушка может иметь традиционную форму пенька (боевое оружие) или кольца (современные спортивные винтовки) (рис.6).

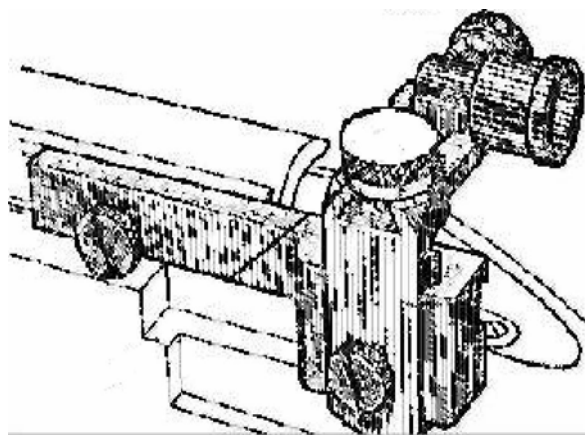
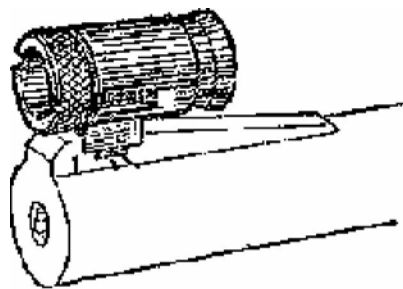


Рис. 6. Диоптрический прицел.

Диоптрические прицелы обеспечивают большую точность наводки, чем секторные и рамочные прицелы. Это объясняется свойством глаза, который при визировании через диоптр инстинктивно ставит мушку в центр его отверстия и фиксирует только две точки визирования мушку и цепь, что значительно облегчает прицеливание. При этом расплывчатость контуров диоптра не мешает точности прицеливания.

Точность прицеливания через диоптрический прицел увеличивается с уменьшением диаметра отверстия диоптра. Диоптр можно располагать почти у самого глаза стрелка, что дает возможность увеличить длину прицельной ли-

нии. Однако эти положительные свойства диоптра проявляются только при его диаметре, не большем диаметра зрачка глаза. В противном случае точность наводки резко понижается. Для обеспечения хорошей точности наводки пехотного оружия требуется малое отверстие. Это делает диоптрический прицеп весьма чувствительным к засорению отверстия пылью, к попаданию снега или воды, так как при нормальном освещении зрачок глаза сильно сокращен и отверстие диоптра приходится делать очень малым. Кроме того, диоптр уменьшает поле зрения, затрудняет наблюдение за местностью, отыскание целей и прицеливание. Все это снижает скорость наводки и создает большие неудобства при стрельбе по появляющимся на короткое время, и особенно движущимся, целям. По этой причине диоптрические прицепы не применялись в советском боевом стрелковом оружии, за исключением спортивного и танкового оружия.

При стрельбе из танка глаз стрелка находится в относительной темноте и его зрачок имеет больший диаметр. Следовательно, можно делать диаметр диоптра большим, что обеспечивает достаточное поле зрения. Случаи засорения диоптра в танке практически невозможны. Для танкового пулемета диоптрический прицел обеспечивает лучшие результаты стрельбы, чем открытый. Поэтому отечественные танковые пулеметы Дегтярева ДТ и ДТМ были снабжены диоптрическими прицелами².

В боевом стрелковом оружии диоптрический прицел нашел применение главным образом в иностранных винтовках и карабинах, и в первую очередь американского производства (автоматические винтовки М 1 и М 14, автоматические карабины М 1 и М 2, штурмовые винтовки М 16 А1 и М16А2 и др.). Конструктивно диоптрический прицел может быть оформлен в комбинации со стоечным, рамочным и секторным прицелами.



Рис. 7. Диоптрический прицел. Стрелок через отверстие диоптра видит мушку в кольце намушника.

² Огневая подготовка: Учебник под общей редакцией к.ю.н. Н.В. Румянцева – М.:ЦОКР МВД России, 2008. – 669 стр.

В отечественном оружии диоптрические прицелы, как правило, применяются в спортивных винтовках и пистолетах. В диоптрическом прицеле вместо прицельной планки, в прорези которой нужно выравнять мушку, установлена тарель с маленьким отверстием в центре (рис.7,8). Для прицеливания необходимо, глядя через это отверстие, совмещать мушку с точкой прицеливания. При этом голова стрелка автоматически занимает строго определенное положение, точно соответствующее тому, какое она занимала бы при открытом прицеле. Теперь нет необходимости контролировать положение мушки относительно прорези прицела, достаточно, если она видна примерно в середине видимого в отверстии диоптра поля. Это значительно облегчает прицеливание, повышает его точность.



Рис. 8. Различные мушки, применяемые в диоптрических прицелах спортивных винтовок:

А и В - кольцевые металлические мушки; С - пеньковая мушка; Д - кольцевая стеклянная мушка.

К положительным сторонам диоптрического прицела относятся:

- большая точность прицеливания по сравнению с открытым прицелом, так как прицельная линия³ на винтовке, имеющей диоптрический прицел, значительно длиннее, чем при открытом прицеле;

- удобство и упрощение самого прицеливания, так как стрелку необходимо смотреть сквозь диоптрийное отверстие и следить только за двумя объектами - мушкой и целью;

- большая точность (благодаря наличию микрометрических винтов) вертикальных и горизонтальных поправок, которые к тому же стрелок может производить во время стрельбы без изменения принятой изготовления;

- более контрастное (резкое) одновременное зрительное восприятие вершины мушки и цели, находящихся на различном удалении от глаза стрелка, благодаря оптическому свойству маленького отверстия (как диафрагмы) увеличивать глубину резкости.

Эта особенности диоптрического прицела и предопределяют его широкое использование.

Недостатками диоптрического прицела являются:

- сложность устройства, а следовательно, определенная ненадежность в обращении и сбережении в полевых условиях;

³ Прицельная линия — расстояние между прорезью прицела или диоптрийным отверстием и мушкой.

-ограниченность поля зрения, так как стрелок через диоптр может видеть только цель и небольшой участок местности в районе этой цели;

-затруднительность, а подчас и невозможность видения стрельбы при слабом освещении и ограниченной видимости (сумерки, туман, снегопад и т.д.), так как через малое диоптрийное отверстие проникает ограниченный пучок световых лучей.

2.3. Оптические прицелы.

Снайперы относятся к элите любого подразделения. Задачи, которые хороший снайпер может решить одним выстрелом, порой целое подразделение не может решить полным составом. Снайперская винтовка по сравнению с другими видами оружия должна удовлетворять многим дополнительным требованиям: обладать большей дальностью прямого выстрела, обеспечивать поражаемость цели в бронежилетах и стальных шлемах любой степени защиты на всей прицельной дальности стрельбы. Кроме того, необходимо наличие специального прицельного приспособления, называемого оптическим прицелом.

Оптическими называются прицелы, состоящие из системы линз в металлическом корпусе, в которых для наводки служат прицельные знаки, заменяющие собой мушку. Они выполняются в виде проволочных стержней или перекрестий, закрепляемых в специальные рамки, или в виде рисунка на стекле, нанесенного методом фотолитографии или травления (рис. 9,10).



Рис. 9. Оптический прицел.

На сетках из стекла, возможно, изображение любой дополнительной информации. Например, в поле зрения прицела ПСО-1, устанавливаемого на СВД, имеется дальномерная шкала, шкала боковых поправок, основной угольник для стрельбы на дистанции до 1000 м, дополнительные угольники для стрельбы на дистанции 1100,1200,1300 м.

При стрельбе с оптическим прицелом изображение кажется приближенным. Оптическая часть прицела состоит из объектива, рамки с прицельными нитями, оборачивающей системы и окуляра. Лучи, идущие от цели, собираются объективом в его фокальной плоскости, давая уменьшенное и перевернутое (обратное) изображение. В фокальной плоскости Объектива помещается рамка с прицельными нитями. За рамкой находится оборачивающая система, выпрям-

ляющая перевернутое изображение цели. За оборачивающей системой расположен окуляр, служащий для рассмотрения изображения в увеличенном виде.

Для перемещения рамки прицеп имеет механизмы углов прицеливания и боковых поправок.

Современная снайперская винтовка должна оснащаться оптическим прицелом высокого класса (предпочтительно панкратическим, 10-кратного увеличения, с большим полем зрения, с интегрированным лазерным дальномером).

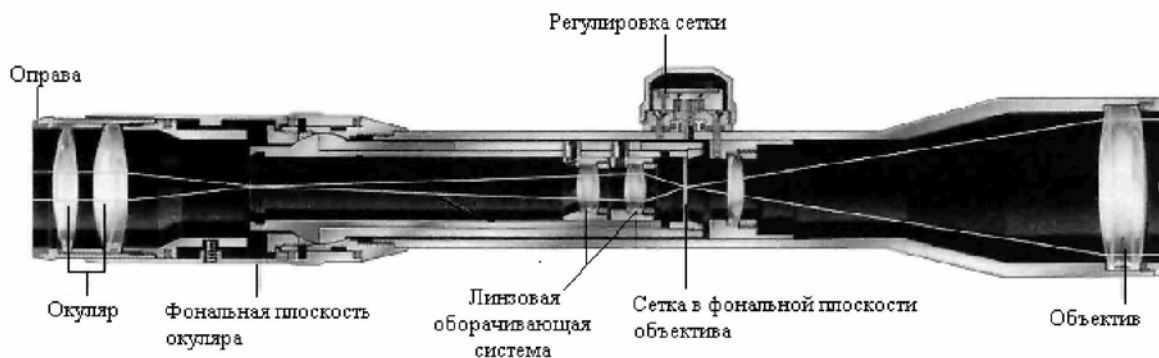


Рис. 10. Оптический прицел в разрезе.

В настоящее время на вооружении спецподразделений ОВД состоят различные виды снайперского оружия⁴:

- для выполнения специальных операций и высокоточной стрельбы на расстоянии до 300 м - 9-мм ВСК «Винторез»;
- для ведения огня на дистанции до 300 м - 7,62-мм снайперская винтовка Драгунова и снайперская винтовка СВУ;
- для поражения целей на расстоянии до 1500 м - 12,7-мм снайперская винтовка В-94.

Для каждой из перечисленных дистанций необходим свой оптический прицел с соответствующими техническими характеристиками. Следует отметить, что оптические прицелы имеют ряд особенностей. В первую очередь это ограниченное поле зрения (что затрудняет процесс отыскания цели) и постоянный диаметр выходного зрачка. Размеры последнего должны быть не меньше размеров зрачка глаза, который, в свою очередь, изменяется в зависимости от условий наблюдения от 2 до 3 мм. Кроме того, при наблюдении через оптический прицел зрачок глаза необходимо совмещать с выходным зрачком прибора, в противном случае появятся ошибки в прицеливании.

Оптический прицел ПО 3,5 21П, имея широкое поле зрения (12°) при достаточной кратности увеличения, позволяет наблюдать за большим участком местности, что сокращает время обнаружения цели. Данный прицел может устанавливаться на пулеметы ПКМ, РПК-74 и автомат АК-74, имеющие универсальную накладку для крепления ночных прицелов. Недостатком данного при-

⁴ Огневая подготовка: Учебник под общей редакцией к.ю.н. Н.В. Румянцевы – М.:ЦОКР МВД России, 2008. – 669 стр.

цела является то, что в сумерки и ночное время сетка прицела не подсвечивается, т.е. стрелок становится «слепым».

На прицепе ПСК-1П, также имеющем широкое поле зрения, предусмотрена подсветка сетки прицела. Кроме того, оптическая ветвь дополнена лаггерным целеуказателем, что позволяет значительно увеличить прицельную скорострельность снайперского оружия на малых дистанциях. Данный прицеп может устанавливаться на специальном малогабаритном и бесшумном снайперском оружии СВУа «Вал», «Винторез», ВСК-94. Учитывая простоту устройства и использования прицела ПСК-1П, а также малые габариты и массу, его можно устанавливать и на автоматы Калашникова различных модификаций.

Прицелом 1П21 предполагается заменить используемый ныне ПСО-1. Особенностью 1Ш1 является то, что он панкратический, т.е. позволяет плавно менять кратность увеличения, не отрывая глаза от прицела. Помимо дистанционной шкалы, размещенной на дуге в поле зрения прицела, имеется также оригинальная шкала определения дальности, сделанная для грудной (0,5м) и ростовой (1,5м.) фигур. Простота конструкции, совершенная просветленная оптика, наличие подсветки прицельных марок и шкал в ночное время позволяют считать оптический прицел 1П21 наиболее приемлемым для снайперского оружия на средних и больших дистанциях.

К положительным качествам оптических прицелов относятся:

-высокая точность прицеливания, позволяющая вести стрельбу по цепям, значительно удаленным, малозаметным, замаскированным и невидимым невооруженным глазом;

-легкость и быстрота прицеливания, обусловленная тем, что глаз стрелка во время прицеливания видит изображение прицельных приспособлений (нитей) и изображение цепи в одной плоскости, т.е. с одинаковой резкостью;

-возможность ведения меткой стрельбы при неблагоприятном освещении (в сумерках, на рассвете) и в условиях ограниченной видимости (в лунную ночь, в туман, снегопад);

-возможность ведения наблюдений за полем боя, корректирования результатов стрельбы, отыскания цепей и определения расстояния до них.

Недостатками оптических прицелов являются: сложность устройства, хрупкость деталей, особенно линз и прицельного механизма.

Оптический прицел не является универсальным. Попытки решения проблемы применения спецподразделениями органов внутренних дел стрелкового оружия на малых и средних дальностях в подвижных формах боя по быстро появляющимся и исчезающим целям (особенно в условиях населенного пункта) путем оснащения оружия снайперским прицелом не привели к успеху. Из-за маленького поля зрения и небольшой светосилы оптический прицел эффективен только при стрельбе на больших дистанциях, по малоподвижным и хорошо освещенным целям. С его помощью фактически невозможно быстро поразить движущуюся цель на средней и малой дистанции, в также вести прицельный огонь в движении.

2. 4. Электронно-оптические (ночные) прицелы

Для стрельбы в глубоких сумерках и ночью в последнее время получили большое распространение ночные прицелы (рис. 11). Их отличительная особенность заключается в использовании усилителя яркости изображения - электронно-оптического преобразователя (ЭОП).

Принцип работы прицела ночного видения заключается в следующем: объектив образует перевернутое изображение на фотокатод ЭОП; под действием падающего на него света и благодаря явлению внешнего фотоэффекта возникает электронное изображение объекта. Система ускоряющих и фокусирующих электродов, находящихся под напряжением в несколько десятков киловольт, переносит усиленное электронное изображение на экран ЭОП, который, в свою очередь, представляет собой тонкий слой люминофора, нанесенный на внутреннюю поверхность выходного окна. Под воздействием электронов на экране происходит свечение люминофора и образуется оптическое изображение. В зависимости от используемого люминофора цвет свечения экрана бывает, синим или желто-зеленым. Поскольку ЭОП дает перевернутое изображение, в оптической схеме ночного прицела отсутствует оборачивающая система. Прицелы ночного видения имеют увеличение от 1 до 6 единиц, поле зрения - от 5° до 40° . Дальность стрельбы с такими прицелами не превышает 300 м.



Рис. 11. Ночной прицел ПН-6К

Основная характеристика ночных прицелов - коэффициент усиления яркости изображения. Он определяется техническими характеристиками используемых оптических преобразователей.

Сейчас применяются ЭОП, обеспечивающие усиление яркости изображения от нескольких сотен до нескольких миллионов раз⁵.

Прицелы ночного видения используются в пассивном и активном режимах. В пассивном режиме наблюдение ведется при естественной ночной освещенности, изменяющейся от 0,2 люкса при полной или частичной луне до 0,0003 люкса, характерной для звездного неба без облаков и луны.

⁵ Огневая подготовка: Учебник под общей редакцией к.ю.н. Н.В. Румянцевы – М.:ЦОКР МВД России, 2008. – 669 стр.

ГЛАВА 3. Коллиматорные и голографические прицелы.

3.1. Коллиматорные прицелы.

Оптические прицелы применялись еще в Первую мировую войну, ночные прицелы - во время Второй. За прошедшие с тех пор десятилетия прогресс в оптике и электронике позволил разработать и внедрить в практику прицелы нового типа - коллиматорные. Это удалось сделать благодаря существенному)- повышению коэффициента полезного действия полупроводниковых лазерных диодов и созданию специальной оптики для получения параллельных (коллиматорных) пучков света.



Рис. 12. Принцип работы коллиматорного прицела: красный свет от светодиода отражается назад от передней линзы (двойная линза), весь остальной свет проходит свободно (практически без отражений).

Оптическая система коллиматорных прицелов состоит из малогабаритного источника света и оптической системы, которая направляет излучение источника света только в сторону выходного зрачка прицела (рис. 12).

Как правило, она передает изображение без увеличения (кратность увеличения большинства коллиматорных прицелов равна 1), преобразуя излучение источника света так, что при наблюдении через прицел стрелок одновременно видит четкое изображение дальнего плана и прицельную марку в виде небольшого светового пятна отнесенную в бесконечность. При этом смещение глаза стрелка в пределах выходного зрачка прицела не влияет на видимое положение прицельной марки на удаленной мишени (рис. 13).

В коллиматорных прицелах, вне зависимости от положения глаза, отражение точки светодиода всегда строго параллельно оптической оси прицела, это достигается системой двойных линз и их светоотражающим покрытием. Поэтому, видимая точка прицеливания и точка фактического попадания всегда совмещены.

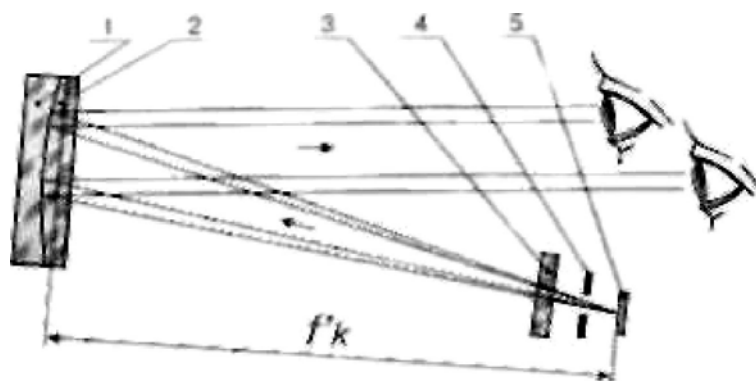


Рис. 13. Схема работы коллиматорного прицела:
1 - отрицательная линза; 2 - положительная линза; 3 - светофильтр;
4 - диафрагма; 5 - светодиод.

Таким образом, у стрелка появляется возможность не фиксировать глаза относительно оси ствола оружия и эффективно использовать бинокулярность зрения. Чтобы точно прицелиться, стрелку достаточно навести на цель световое пятно прицельной марки.

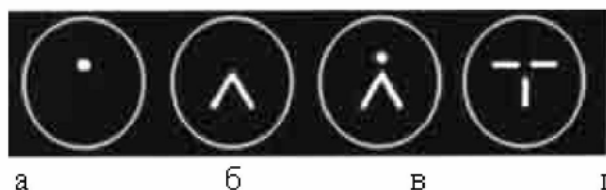


Рис. 14. Прицельные марки коллиматорного прицела «Кобра»:
а - точка для стрельбы до 100 м; б - пика для стрельбы на дистанции
свыше 400 м; в - пика с точкой - комбинированная; г - перекрестье для
стрельбы до 400 м.

Большое значение имеет цвет и видимый размер прицельной марки. Предпочтение ярко-красному цвету обусловлено тем, что в природе практически отсутствуют объекты красного цвета. Кроме того, красный цвет психологически воспринимается как цвет опасности, и на нем внимание фиксируется в первую очередь. Что касается видимого размера марки, то ее оптическая величина зависит от типа применяемого оружия. Если для -длинноствольного нарезного оружия, предназначенного для стрельбы на дистанции более 150 м, размер марки желательно иметь близким к предельной разрешающей способности глаза (около 1 угл. мин, т.е. около 30 мм на дистанции 100 м.), то для короткоствольного оружия более предпочтительна марка с видимым размером около 10 угл. мин. что соответствует разрешающей способности глаза в условиях низкой освещенности.

Коллиматорные прицелы целесообразно устанавливать на стрелковое оружие, предназначенное для ведения автоматического огня на ближней (до

150 м.) и средней (до 300 м.) дистанциях, т.е. на автоматические пистолеты, пистолеты-пулеметы и автоматы Калашникова всех модификаций.

Коллиматорные прицелы предназначены для повышения эффективности огня из автоматического стрелкового оружия, как днем, так и в ночных условиях при наличии демаскирующих признаков цели.

В зависимости от конструктивного исполнения коллиматорный прицел может представлять собой единое целое с кронштейном, крепящимся на универсальную планку стрелкового оружия, или крепиться на универсальный кронштейн.



Рис. 15. Коллиматорный прицел открытого типа (ОКП «Оса»), установленный на автомате АК-74Н.

Существует множество образцов коллиматорных прицелов. Самые простые из них - стереоскопические (ПСК-20, ПСК-3). У этих прицелов обращенная к цели сторона является непрозрачной. Поэтому, глядя в объектив прицела, стрелок видит только прицельную марку, но не видит цель. Зато второй глаз видит цель и окружающие ее предметы. Мозг стрелка автоматически совмещает оба изображения, причем с точностью, не меньшей, чем в оптическом прицеле.

Однако более распространены коллиматорные прицелы с оптическими системами, позволяющими стрелку видеть цель двумя глазами, а не одним (ПК-01, ПК-А). Как правило, в них используются красные полупроводниковые светодиоды, потребляющие очень малый ток. Световая прицельная марка красного цвета легко различается глазом стрелка на фоне любых целей, причем цель не увеличивается, что очень важно в огневом поединке. В такие прицелы (ПК-01) встраиваются автоматические (либо ступенчатые - ПК-А) регуляторы яркости прицельной марки. Они позволяют стрелку комфортно и точно осуществлять прицеливание в любых условиях: при ярком солнечном свете и в сумерках, в полумраке помещений, в лесной чаще и т.д., а при наличии демаскирующих признаков цели (вспышка выстрела, видимый силуэт) можно быстро и точно прицелиться даже ночью.



Рис. 16. Коллиматорный прицел открытого типа «Кобра» ЭКП-1С-03.

При использовании коллиматорного прицела необходимо помнить, что его конструктивные особенности предполагают прицеливание двумя глазами.

Опыт показывает, что в ночных условиях, когда до противника 250-300 м, коллиматорный прицел просто незаменим. Стрелок постоянно наблюдает за полем боя двумя глазами в реальном масштабе пространства. При появлении силуэта или вспышки выстрела в пределах дальности прямого выстрела он наводит красную точку на цель и открывает огонь, корректируя его по трассам пуль. При такой стрельбе, даже если цель не поражена, снижается эффективность ответного огня противника.



Рис. 17. Коллиматорный прицел закрытого типа Aimpoint CompC3 2MOA.



Рис. 18. Автомат (штурмовая винтовка) израильского производства Tavor TAR-21 с коллиматорным прицелом (базовый вариант).

По сравнению с механическими прицелами применение коллиматорных прицелов позволяет в 1,5-2 раза быстрее прицелиться по внезапно появляющейся малоразмерной цели, что приводит к повышению практической скорострельности оружия на 50%.

За рубежом коллиматорные прицелы широко применяются правоохранительными органами. В нашей стране в связи с их большой стоимостью коллиматорными прицелами оснащается лишь оружие спецподразделений: специальный автомат «Ван», пистолет-пулемет «Бизон»⁶.

Существуют и другие типы коллиматорных прицелов. Некоторые построены на основе оптоволоконной оптики. В них жгут оптических волокон размещен по оптической оси прицела. Верхняя часть прицела открыта и свет, собранный оптическим волокном, вызывает свечение торца жгута, воспринимаемого стрелком как прицельная марка.

Подобную систему имеет механический прицел Glo-Point, разработанный совместно фирмами Truglo и Daisy. В этой системе разноцветное оптоволоконно, укрепленное на мушке и по обеим сторонам прорези целика, формирует три светящиеся точки: две зеленого и одну красного цвета, хорошо различимые даже в сумерки.

Дальнейшим развитием коллиматорных прицелов стал голографический прицел. По своей конструкции он подобен открытому коллиматорному прицелу. В поле зрения стрелка располагается плоскопараллельная стеклянная пластина с нанесенным на нее голографическим изображением прицельной марки и другой вспомогательной информации. Кроме того, в некоторых моделях прицелов голографическое изображение может выполнять роль отражателя, как в обычном коллиматорном прицеле. Марка может быть любой формы, размера и даже трехмерной, что позволяет выполнять роль отражателя, как в обычном

⁶ Огневая подготовка: Учебник под общей редакцией к.ю.н. Н.В. Румянцев – М.:ЦОКР МВД России, 2008. – 669 стр.

коллиматорном прицеле. Марка может быть любой формы, размера и даже трехмерной, что позволяет - создать марку, представленную в виде светящейся линии, направленной на цепь. Подобно коллиматору, опорное излучение, попадая на пластину, делает видимым изображение прицельной марки. Иногда точечный источник света монтируется не в основании прибора, а на оптической оси окуляра.

Чтобы лучше понять принцип действия, можно провести аналогию с фотографией. Свет, отраженный и рассеянный фотографируемым объектом, собирается при помощи объектива на светочувствительном материале. Фотография дает плоское двухмерное амплитудное изображение, поскольку на ней фиксируется величина отраженного от объекта света (амплитуда отраженного света) и нет информации о расположении объекта и его частей в пространстве (фазе отраженного света).

Но если направить на снимаемый объект, а также на светочувствительный материал, на котором фиксируется изображение, излучение от одного источника, то волновое поле от объекта и опорное волновое поле от источника взаимодействуют между собой (интерferируют), образуя пространственную интерференционную картину, которая и регистрируется на светочувствительном материале голограммы. В этой интерференционной картине заключена амплитудная и фазовая информация об объекте.



Рис. 19. Внешний вид голографического прицела.

Таким образом, голограмма представляет собой фотопластинку, на которой не обнаруживается никакого изображения, но если ее осветить опорным излучением, которое использовалось при записи, то можно увидеть трехмерное объектное изображение объекта, не отличимое от оригинала.

Голографический прицел (рис. 19) представляет собой плоскую, прозрачную пластину, сквозь которую стрелок наблюдает за местностью. На этой пластине записана голограмма прицельного знака. При освещении голограммы лазерным (когерентным) пучком света в плоскости мишени возникает изображение прицельного знака, для наблюдения которого не требуется перенастройки глаза.

Таким образом, принцип действия голографического прицела напоминает принцип действия коллиматорного прицела, только вместо подсвечиваемой точки (прицельной марки) может использоваться любая картинка. Особенности голографического прицела позволяют предельно упростить процесс стрельбы.

На голографический экран прицела может быть записан любой прицельный знак, в том числе трехмерный. Смена окошка прицела занимает несколько секунд с сохранением линии визирования.

Голографический прицел - единственный из всех видов прицелов, позволяющий оперативно подобрать прицельный знак, исходя из условий окружающей среды, цели, расстояния до нее, что приводит к значительному повышению скорости и точности стрельбы.



Рис. 20. Револьвер Freedom Arms с голографическим прицелом фирмы «BUSHNELL».

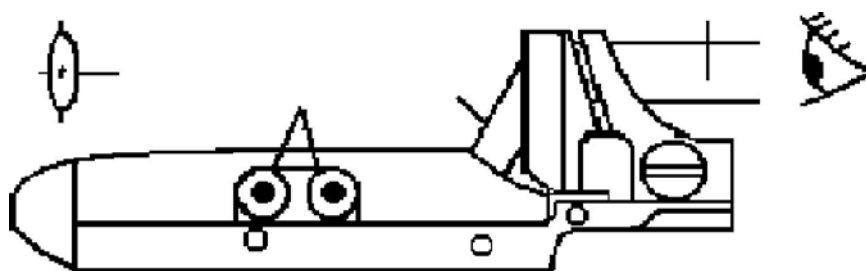


Рис. 21. Устройство голографического прицела.

- 1 - изображение прицельного знака; 2 - световой поток, дающий изображение прицельного знака; 3 - лазерное излучение, воспроизводящее изображение, записанное на голограмме; 4 - регулировка яркости прицельного знака.**

Голографический прицел может располагаться на произвольном расстоянии от глаза, его можно устанавливать на любые типы пистолетов, ружей и винтовок. В спецподразделениях ОВД голографический прицел устанавливается на автомат АКС-74У.

Поле зрения остается полностью открытым: обод голографического экрана практически незаметен, что дает стрелку возможность смотреть обоими глазами и оптимально контролировать ситуацию во время выстрела. Прицельный знак, окружающая местность и цель всегда находятся в поле зрения, обеспечивая непрерывность наблюдения при поиске и обнаружении цели, а также между выстрелами

Расположение изображения прицельного знака и цели в одной плоскости полностью исключает параллакс и позволяет производить выстрел при наведении прицельного знака на цель независимо от угла наблюдения цели и положения стрельбы. Эта особенность голографического прицела дает возможность пользоваться им как целеуказателем, когда выстрел производится при совмещении прицельного пятна и цели, при произвольном положении стрелка или оружия.

В состав прицела обычно включают систему индикации состояния источника питания и систему автоматического или ручного изменения яркости прицельного знака.

Голографический прицел отличается компактностью и позволяет за несколько секунд заменять пластину с прицельной маркой на другую, с более подходящим для данных условий стрельбы изображением марки.

Однако широкому распространению голографических прицелов препятствует их значительная цена, относительно слабая защищенность от внешних воздействий и такая особенность, как возникновение цветовых и геометрических искажений наблюдаемых объектов, если в поле зрения прицела попадают яркие источники света.

3.2. Лазерные целеуказатели.

Лазерный целеуказатель (рис. 22) как один из видов прицельных приспособлений для стрелкового оружия ведет свою родословную от электрических фонариков, когда-то устанавливавшихся на ружейных стволах охотниками. Узкий луч фонарика высвечивал на цепи световое пятно и стрелок производил выстрел. Такие прицелы были известны уже в конце XIX в. Но широко применять их начали только в 1970-е годы, после появления газовых лазеров.

Сначала при стрельбе по лучу лазера стрелок редко находил на мишени пробоину от выстрела. Тогда же появилось отрицательное мнение о целесообразности применения данного вида прицелов. Однако прошло несколько лет, и на смену газовым лазерам пришли целеуказатели на основе полупроводниковых лазерных светодиодов. Это позволило создать очень компактные конструкции лазерных целеуказателей объемом в несколько кубических сантиметров, причем тенденции к уменьшению их размеров сохраняются и по сей день.



Рис. 22. Пистолет Макарова с лазерным целеуказателем.

Главными физическими характеристиками лазерных целеуказателей являются: длина волны (цвет) светового пучка и его мощность (мощность излучения). Два этих параметра являются ключевыми для освоения этого вида прицелов, так как любого стрелка в первую очередь интересует вопрос: на каком расстоянии он увидит световое пятно на цели.

Дальность видения светового пучка, а значит, и максимальная дальность прицеливания определяется следующими факторами: длиной волны излучения; выходной мощностью; освещенностью цели; коэффициентом отражения пятна на цели; степенью натренированности стрелка и его психофизическим состоянием.

Наиболее массовое применение в конце 1990-х годов имели лазеры с длиной волны 670 нм (цвет - темно-красный) и выходной мощностью около 3 мВт. Разберем этот вопрос применительно к вышеприведенным базовым параметрам (670 нм, 3 мВт).

Самые худшие условия наблюдения будут в яркий солнечный день при падении солнечного света на цель со стороны стрелка. В этом случае при условии, что лазерное пятно на цели (имеющей средний коэффициент отражения) неподвижно, стрелок средней тренированности видит пятно на расстоянии не более 2-3 м. Если солнечный свет падает сбоку, то дальность прицеливания может увеличиться вдвое - около 5 м. При сплошной облачности дальность видения пятна составляет уже 15-25 м.

Все параметры прицеливания резко улучшаются, если лазерный целеуказатель использовать внутри помещений (даже днем) и вне помещений, но в сумерках и ночью. Луч базового лазера ночью виден невооруженным глазом на 150-300 м, а в условиях коридоров, чердаков и подвалов - на 100-150 м.

Камуфлированные ворсистые ткани снижают дальность прицеливания по ним в 2-3 раза по сравнению со стеной из белого кирпича или со стеной, покрытой обоями. Камуфлированные куртки из гладких синтетических тканей достаточно хорошо отражают луч лазера. С трудом виден луч лазерного целеуказателя на темных поверхностях. Иные проблемы могут появиться, если на пути луча есть стеклянные поверхности, лакированная мебель или полированный металл. Луч света при падении под большим углом сильно отражается и

стрелок видит пятно не на линии выстрела, а его ложное отражение. Если оружие держится у пояса, то возможно попадание пятна в складки одежды, полостии мебели, за предметы, при этом глаз не видит отраженного луча.

Однако такая проблема может возникнуть лишь в статике и мгновенно снимается в реальных условиях прицеливания, стоит лишь чуть двинуться или повернуться, и тут же станет видно пятно, если не на цели, то рядом с ней на окружающих предметах: стенах, мебели, на листьях, стволах деревьев и т.д. Сложнее, когда за целью или рядом с ней нет ничего или предметы расположены очень далеко, а хуже того, еще и сильно освещены. В этом случае, как показывает опыт, нетренированный стрелок начинает резко водить стволом из стороны в сторону, ведет судорожную и совсем не результативную стрельбу.

Основная причина такой неудачной стрельбы - слишком большая угловая скорость перемещения луча лазерного целеуказателя и наличие одного или нескольких факторов, снижающих обнаруживающие возможности глаза стрелка (большая освещенность цели, отсутствие за целью близко расположенных, хорошо отражающих предметов, быстрое перемещение самой цели). В этом случае только предварительные тренировки с оружием и включенным лазерным целеуказателем помогут стрелку приобрести необходимые навыки.

В настоящее время появились лазеры с той же длиной волны (670 нм), что и базовый, но в 2 и 3 раза более мощные - 5 и 10 мВт. При этом дальность прицеливания в условиях яркого солнечного света возросла соответственно в 2 и 3 раза.

С 1997 г. начали интенсивно внедряться лазерные целеуказатели с длиной волны 635 нм (цвет - ярко-красный) и средней мощностью около 5 мВт. За счет того, что эта длина волны стоит ближе к оптимальной по спектральной чувствительности глаза, дальность прицеливания в яркий солнечный день по сравнению с базовым лазерным целеуказателем увеличилась примерно в 15 раз и составляет 20-30 м у достаточно тренированного стрелка.

Кроме того, появились первые опытные образцы лазеров с самой оптимальной для прицеливания длиной волны 530 нм (цвет - зеленый). При мощности 10 мВт световое пятно таких лазерных целеуказателей достаточно легко обнаруживается в солнечный день на дальности 75 м и более. Дальнейшее наращивание мощности, как показывает практика, уже бессмысленно. Начинает сказываться естественное колебание тела стоящего стрелка. Так, поворот ствола оружия всего на 1 мм приводит на дальности 100 м к смещению пятна луча на 20-30 см и легко выходит за габариты цели.

Лазерные целеуказатели уникальны тем, что обеспечивают мгновенное наведение оружия на цель. Место поражения указывается ярко красным пятном, очертания которого сохраняются на дистанциях 100-300 м. В связи с этим многие современные модели боевого оружия оснащаются встроенными лазерными целеуказателями.

В тоже время, благодаря миниатюрным размерам и сверхмалой массе, целеуказатель может крепиться на любое оружие, обладает антиударными свойствами, пылевлагонепроницаем.

Следует отметить, что применение очков ночного видения и лазерных прицелов с невидимым спектром излучения (длина волны излучения - 350 нм) еще больше расширяет возможности использования лазерных целеуказателей в боевых условиях. Так, комплект, состоящий из очков «Д-202» и прицела «Ш1-Л14», позволяет, весит высокоманевренные действия ночью, осуществлять штурмовые операции в подвальных, чердачных помещениях, подземных укрытиях. Как дополнительный навесной элемент на оружие для освещения цели рекомендуется также использовать фонарь «Ночь» с дальностью действия до 150 м. Яркий, бьющий в глаза свет не позволяет противнику вести прицельный огонь даже с большого расстояния.

Содержание:

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
Глава 1. История прицелов.	4-6
Глава 2. Механические прицелы.	7-17
2.1. Открытые прицелы.	7-9
2.2. Закрытые прицелы.	10-13
2.3 Оптические прицелы.	13-16
2.4 Электронно – оптические (ночные) прицелы.	16-17
Глава 3. Коллиматорные и голографические прицелы.	18-28
3.1. Коллиматорные прицелы.	18-25
3.2. Лазерные целеуказатели.	25-28

ОГНЕВАЯ ПОДГОТОВКА

*Ó:ááí î-ì áò îäè:áñéîá î îñîáèá
Ï ðèöáëüí ûá î ðèñî îñîáèáí èü*

Составитель: **Тихонович** Мария Игоревна,
Савчук Никита Александрович.

Свидетельство о государственной аккредитации
Рег. № 0440 от 12.12.06 г.

Подписано в печать « ____ » _____ 2009 г. Формат 60x90¹/₁₆.

Усл.изд.л. - _____. Тираж _____. Заказ № _____.

Орловский юридический институт МВД РФ.
302027, Орел, Игнатова, 2.